

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-112260

(43) 公開日 平成9年(1997)4月28日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 1 N 3/28

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

F I

F 0 1 N 3/28

技術表示箇所

3 0 1 W

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-267411

(22) 出願日 平成7年(1995)10月16日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 土佐 真一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(72) 発明者 藤森 浩一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

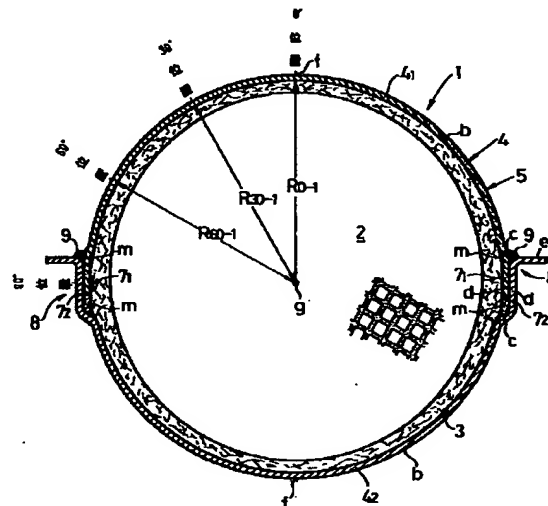
(74) 代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 触媒コンバータ

(57) 【要約】

【課題】 円筒形担体保持部による触媒担体における面圧の不均一度合を減少させた触媒コンバータを提供する。

【解決手段】 触媒コンバータ1は、円筒形をなし、且つ触媒を担持した触媒担体2と、触媒担体2の外周面に巻かれた保持マット3と、保持マット3を圧縮した状態で触媒担体2を保持する円筒形担体保持部4を備えたケーシング5とより構成される。円筒形担体保持部3は、径方向二つ割の両半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>の、軸線方向に延びる両側縁部7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>を相互に嵌め合せて両嵌め合せ部分8を接合された組立体である。円筒形担体保持部4は両嵌め合せ部分8間を長径とする横断面オーバル形をなす。これにより、触媒担体2の周方向において、保持マット3の圧縮後の密度を適当に増加変化させて円筒担体保持部4による押圧力の減少変化を補填し得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒形をなし、且つ触媒を担持した触媒担体(2)と、その触媒担体(2)の外周面に巻かれた保持マット(3)と、その保持マット(3)を圧縮した状態で前記触媒担体(2)を保持する円筒形担体保持部(4)を備えたケーシング(5)とより構成され、前記円筒形担体保持部(4)は、径方向二つ割の両半体(4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>)の、軸線方向(a)に延びる両側縁部(7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>)を相互に嵌め合せて両嵌め合せ部分(8)を接合された組立体である触媒コンバータにおいて、前記円筒形担体保持部(4)は、前記両嵌め合せ部分(8)間を長径とする横断面オーバル形をなすことを特徴とする触媒コンバータ。

【請求項2】 円筒形をなし、且つ触媒を担持した触媒担体(2)と、その触媒担体(2)の外周面に巻かれた保持マット(3)と、その保持マット(3)を圧縮した状態で前記触媒担体(2)を保持する円筒形担体保持部(4)を備えたケーシング(5)とより構成され、前記円筒形担体保持部(4)は、径方向二つ割の両半体(4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>)の、軸線方向(a)に延びる両側縁部(7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>)を相互に嵌め合せて両嵌め合せ部分(8)を接合された組立体である触媒コンバータにおいて、前記各半体(4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>)は、前記両側縁部(7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>)間に、その半体(4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>)の周方向2等分位置(f)を含み、且つ1つの円弧を持つ第1構成部(10<sub>1</sub>)と、その第1構成部(10<sub>1</sub>)の両端部分および前記両側縁部(7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>)間に在って、前記第1構成部(10<sub>1</sub>)よりも径方向外方へ突出する少なくとも1つの円弧を持つ一対の第2構成部(10<sub>2</sub>)とを有することを特徴とする触媒コンバータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車において排気ガスの浄化に用いられる触媒コンバータ、特に、円筒形をなし、且つ触媒を担持した触媒担体と、その触媒担体の外周面に巻かれた保持マットと、その保持マットを圧縮した状態で前記触媒担体を保持する円筒形担体保持部を備えたケーシングとより構成され、前記円筒形担体保持部は、径方向二つ割の両半体の、軸線方向に延びる両側縁部を相互に嵌め合せて両嵌め合せ部分を接合された組立体である触媒コンバータの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種触媒コンバータにおいて、そのケーシングの円筒形担体保持部は横断面真円形に形成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】触媒コンバータの製造に当っては、次のような方法が採用されている。即ち、(1)一方の半体を、その両側縁部を上向きにして下部取付具に保持させる。(2)両側縁部間に、保持マット

を巻付けられた触媒担体を設置する。(3)他方の半体を、その両側縁部を下向きにして保持した上部取付具を下降させ、両半体により、保持マットを圧縮した状態で触媒担体を挟着すると共に他方の両側縁部を一方の両側縁部に嵌め合せる。(4)両嵌め合せ部分を溶接等の手段で接合する。

【0004】この場合、円筒形担体保持部による触媒担体中心方向への押圧力は、各半体の周方向2等分位置で最も大きく、そこから嵌め合せ部分に至るに従って比較的急激に減少し、その嵌め合せ部分においては略ゼロとなる。

【0005】したがって、触媒担体における面圧を、各半体の周方向2等分位置から両嵌め合せ部分に至る間で均一化して、円筒形担体保持部による触媒担体に対する保持力を向上させるためには、保持マットの圧縮後の密度が、前記周方向2等分位置では前記押圧力に応じて所定値となり、また前記周方向2等分位置から両嵌め合せ部分に至る間では、前記押圧力の減少変化に応じて、補填性をもつように増加変化することが必要である。

【0006】しかしながら、従来例においては、各半体が円弧状内周面を有することから、両半体により触媒担体を挟着する過程で、各半体の両側縁部の保持マット外周面への食込み量が多く、また保持マット外周面に対する各半体内周面の摩擦力が大きいので、保持マットが周方向へ過度に引張られる。

【0007】その結果、保持マットの圧縮後の密度が各半体の周方向2等分位置では極端に低く、また両嵌め合せ部分およびその近傍では極端に高くなる。

【0008】これに起因して、触媒担体における面圧は、各半体の周方向2等分位置で極端に低く、一方、嵌め合せ部分近傍で極端に高い、といったように触媒担体の周方向(両嵌め合せ部分に対向する部分は除く。これは、以下同じである。)における面圧の不均一度合が増すため、円筒形担体保持部による触媒担体に対する保持力の低下を招来する。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は前記に鑑み、ケーシングにおける円筒形担体保持部の形状を特定することによって、触媒担体の周方向における面圧の不均一度合を減少させ、これにより円筒形担体保持部による触媒担体に対する保持力を向上させることができるようにした前記触媒コンバータを提供することを目的とする。

【0010】前記目的を達成するため本発明によれば、円筒形をなし、且つ触媒を担持した触媒担体と、その触媒担体の外周面に巻かれた保持マットと、その保持マットを圧縮した状態で前記触媒担体を保持する円筒形担体保持部を備えたケーシングとより構成され、前記円筒形担体保持部は、径方向二つ割の両半体の、軸線方向に延びる両側縁部を相互に嵌め合せて両嵌め合せ部分を接合された組立体である触媒コンバータにおいて、前記円筒

形担体保持部は、前記両嵌め合せ部分間を長径とする横断面オーバル形をなす触媒コンバータが提供される。

【0011】円筒形担体保持部の横断面形状を前記のように特定すると、各半体が円弧状内周面を有する場合よりも、各半体における両側縁部間の間隔を拡げると共に各半体の内周面をなだらかにすることが可能であるから、両半体により触媒担体を挟着する過程で、各半体の両側縁部の保持マット外周面への食込み量を減らすと共に保持マット外周面に対する各半体内周面の摩擦力を低めて保持マットに対する引張りを緩和することができる。

【0012】その結果、保持マットの圧縮後の密度が、各半体の周方向2等分位置で従来例よりも高くなり、また前記周方向2等分位置から両嵌め合せ部分に至る間では、前記押圧力の減少変化に応じて補填性をもつように増加変化する。

【0013】これにより、触媒担体の周方向における面圧の不均一度合を減少させ、円筒形担体保持部による触媒担体に対する保持力を向上させることができる。

【0014】また本発明によれば、円筒形をなし、且つ触媒を担持した触媒担体と、その触媒担体の外周面に巻かれた保持マットと、その保持マットを圧縮した状態で前記触媒担体を保持する円筒形担体保持部を備えたケーシングとより構成され、前記円筒形担体保持部は、径方向二つ割の両半体の、軸線方向に延びる両側縁部を相互に嵌め合せて両嵌め合せ部分を接合された組立体である触媒コンバータにおいて、前記各半体は、前記両側縁部間に、その半体の周方向2等分位置を含み、且つ1つの円弧を持つ第1構成部と、その第1構成部の両端部分および前記両側縁部間に在って、前記第1構成部よりも径方向外方へ突出する少なくとも1つの円弧を持つ一対の第2構成部とを有する触媒コンバータが提供される。

【0015】各半体の形状を前記のように特定すると、両半体により触媒担体を挟着する過程で、保持マット外周面に対する各第2構成部内周面の摩擦力を一層低めて保持マットに対する引張りをさらに緩和することができる。また前記引張りに起因して保持マット量が増す部分に各第2構成部が位置するので、その増量分をそれら第2構成部に収容させることが可能である。

【0016】これにより、保持マットの圧縮後の密度が、各半体の周方向2等分位置で従来例よりも一層高くなり、また前記周方向2等分位置から両嵌め合せ部分に至る間では、前記押圧力の減少変化に応じて十分な補填性をもつように増加変化する。触媒担体の周方向における面圧の不均一度合を一層減少させ、円筒形担体保持部による触媒担体に対する保持力をさらに向上させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1～3は触媒コンバータ1の第1実施例を示す。その触媒コンバータ1は、円筒形をな

し、且つ触媒を担持した触媒担体2と、その触媒担体2の外周面に巻かれた保持マット3と、その保持マット3を圧縮した状態で触媒担体2を保持する円筒形担体保持部4を備えたケーシング5とより構成される。

【0018】触媒担体2はセラミックスよりなるハニカム体であって真円形横断面を有する。また保持マット3は、セラミック繊維およびパーミキュライトよりなる混合物をバインダによって結合したものである。これら触媒担体2および保持マット3は公知のものである。

【0019】ケーシング5は鋼板よりなり、円筒形担体保持部4の両端にそれぞれ、円錐台形をなし、且つ排気管と接続される接続筒部6を一体に有する。

【0020】円筒形担体保持部4は、径方向二つ割の両半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>の、軸線方向aに延びる両側縁部7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>を内外二重となるように相互に嵌め合せて両嵌め合せ部分8を溶接部9を介し接合された組立体である。両側縁部7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>は、弧状をなす半体主体部分bから外側へ折曲がる折曲げ部分cと、その折曲げ部分cに連なると共に接線方向に延びる平坦部分dとからなり、外側の平坦部分dには触媒コンバータ取付け用フランジeが連設される。

【0021】両円錐台形接続筒部6は、円筒形担体保持部4の両半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>に連設された一対の半体6<sub>1</sub>、6<sub>2</sub>よりなり、またその担体保持部4と同様の組立構造を有する。

【0022】この第1実施例において、円筒形担体保持部4は、両嵌め合せ部分8間を長径とする横断面オーバル形をなす。

【0023】ここで、各半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>の周方向2等分位置fを0°位置とし、その0°位置から触媒担体2の中心g回りにそれぞれ30°、60°離れた位置をそれぞれ30°位置、60°位置とし、また担体保持部4内周面と触媒担体2の中心gとの間の距離を0°、30°、60°位置についてそれぞれR<sub>0-1</sub>、R<sub>30-1</sub>、R<sub>60-1</sub>とすると、R<sub>0-1</sub> < R<sub>30-1</sub> < R<sub>60-1</sub>となる。

【0024】なお、90°位置においては、保持マット3に対する円筒形担体保持部4による触媒担体中心g方向への押圧力は略ゼロであり、したがって触媒担体2における面圧は略ゼロとなるので、この90°位置について前記距離は問題にならない。これは後述する各例について同じである。

【0025】円筒形担体保持部4の横断面形状を前記のように特定する、つまりR<sub>0-1</sub> < R<sub>30-1</sub> < R<sub>60-1</sub>となるように形成すると、図4に誇張して示すごとく、各半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>が実線示の円弧状内周面を有する場合よりも、1点鎖線示のように各半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>における両側縁部7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>間の間隔を拡げると共に各半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>の内周面をなだらかにすることが可能であるから、両半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>により触媒担体2を挟着する過程で、各半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>の両側縁部7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>の保持マット3外

周面への食込み量を減らすと共に保持マット3外周面に対する各半体41, 42内周面の摩擦力を低めて保持マット3に対する引張りを緩和することができる。

【0026】その結果、保持マット3の圧縮後の密度が、各半体の周方向2等分位置で従来例よりも高くなり、また前記周方向2等分位置fから両嵌め合せ部分8に至る間では、前記押圧力の減少変化に応じて補填性をもつように増加変化する。

【0027】これにより、触媒担体2の周方向における面圧の不均一度合を減少させ、円筒形担体保持部4による触媒担体2に対する保持力を向上させることができる。

【0028】図5は触媒コンバータ1の第2実施例を示す。この実施例において、円筒形担体保持部4を構成する各半体41, 42は、両側縁部71, 72間に、その半体41, 42の周方向2等分位置fを含み、且つ1つの円弧を持つ第1構成部101と、その第1構成部101の両端部分および前記両側縁部71, 72間に在って、第1構成部101よりも径方向外方へ膨出する2つの円弧を持つ一対の第2構成部102を有する。

【0029】この場合、第2構成部102は、各半体41, 42の周方向2等分位置fを0°位置としたとき、その0°位置から触媒担体2の中心g回りに30°離れた30°位置を含む短円弧部分11と、0°位置から前記同様に60°離れた60°位置を含む長円弧部分12とよりなる。

【0030】また円筒形担体保持部4内周面と触媒担体2の中心gとの間の距離を、0°、30°、60°位置についてそれぞれR0-2, R30-2, R60-2とすると、 $R_{0-2} < R_{30-2} < R_{60-2}$ となり、長円弧部分12の径方向外方への膨出量は短円弧部分11のそれよりも大きい。さらに第1実施例との関係においては、 $R_{0-2} = R_{0-1}$ ,  $R_{30-2} > R_{30-1}$ ,  $R_{60-2} > R_{60-1}$ となる。

【0031】各半体41, 42の形状を前記のように特定すると、両半体41, 42により触媒担体2を挟着する過程で、保持マット3外周面に対する各第2構成部102内周面の摩擦力を一層低めて保持マット4に対する引張りをさらに緩和することができる。また前記引張りに起因して保持マット量が増す部分に各第2構成部102の長円弧部分12が位置するので、その増量分をそれら長円弧部分12に収容させることが可能である。

【0032】その結果、保持マット3の圧縮後の密度が、各半体の周方向2等分位置で従来例よりも一層高くなり、また前記周方向2等分位置fから両嵌め合せ部分8に至る間では、前記押圧力の減少変化に応じて十分な補填性をもつように増加変化する。これにより、触媒担体2の周方向における面圧の不均一度合を一層減少させ、円筒形担体保持部4による触媒担体2に対する保持力をさらに向上させることができる。

【0033】図6は、従来の触媒コンバータ1を示し、

その円筒形担体保持部4は横断面真円形である（この場合、両嵌め合せ部分8の形状は無視される。）。したがって、円筒形担体保持部4内周面と触媒担体2の中心gとの間の距離を、0°、30°、60°位置についてそれぞれR0, R30, R60とすると、 $R_0 = R_{30} = R_{60}$ となる。また第1実施例との関係においては $R_0 = R_{0-1}$ ,  $R_{30} < R_{30-1}$ ,  $R_{60} < R_{60-1}$ となる。

【0034】図7は、図2の第1実施例、図5の第2実施例および図6の従来例に関する触媒担体2の半周部における面圧分布を示す。図7の点線は理想面圧分布に該当し、この理想面圧分布では、面圧は0°位置から80°位置付近まで一定値Pとなり、80°位置を過ぎると、円筒形担体保持部2の構造上の理由から、急激に下降して90°位置では略ゼロとなる。

(a) 2点鎖線で示す従来例について

0°位置では円筒形担体保持部4による触媒担体中心g方向への押圧力が最も大きいにも拘らず、この位置では保持マット3の圧縮後の密度が極端に低いため面圧は低く、約0.59P程度となる。

【0035】30°位置では前記押圧力が0°位置のそれに比べてかなり減少する。一方、保持マット3の前記密度は0°位置のそれよりもやや高くなるが、前記押圧力の減少変化に対する前記密度増加による補填性が低く、したがって面圧は0°位置のそれよりも低くなって、0.40P程度となる。

【0036】60°位置では前記押圧力が30°位置のそれに比べてかなり減少する。一方、保持マット3の前記密度は30°位置のそれに比べて極端に高くなるため、前記押圧力の減少変化に対する前記密度増加による補填性が高くなりすぎて、面圧は1.24P程度に上昇し、0°位置のその2倍以上となる。

(b) 実線で示す第1実施例について

0°位置では保持マット3の前記密度が従来例のそれよりも高いので、面圧は従来例のそれよりも上昇し、0.88P程度となる。

【0037】30°位置では保持マット3の前記密度が従来例のそれよりも高くなり、これにより前記押圧力の減少変化に対する前記密度増加による補填性が高められるので、面圧は従来例のそれよりも高くなって、0.74P程度となる。

【0038】60°位置では保持マット3の前記密度が従来例のそれよりも低くなるので、前記押圧力の減少変化に対する前記密度増加による補填性が従来例の場合よりも低められ、これにより面圧は従来例よりも低下して、P程度となる。

(c) 1点鎖線で示す第2実施例について

0°位置では保持マット3の前記密度が第1実施例のそれよりも高いので、面圧は第1実施例のそれよりも上昇し、0.97P程度となる。

【0039】30°位置では保持マット3の前記密度が

第1実施例のそれよりも高くなり、これにより前記押圧力の減少変化に対する前記密度増加による補填性が一層高められるので、面圧は第1実施例のそれよりも高くなって、0.74P程度となる。

【0040】60°位置では保持マット3の前記密度が第1実施例と同等になるので、前記押圧力の減少変化に対する前記密度増加による補填性が第1実施例の場合と等しくなり、これにより面圧は第1実施例同様にP程度となる。

【0041】以上の結果から明かなように、第1、第2実施例によれば、触媒担体2における面圧の不均一度合を、従来例に比べて大幅に低くして、面圧分布を理想面圧分布に近づけることができる。

【0042】図8は触媒コンバータ1の第3実施例を示す。この円筒形担体保持部4においては、一方の半体4<sub>1</sub>の中心hが触媒担体2の中心gよりも他方の半体4<sub>2</sub>側へ、また他方の半体4<sub>2</sub>の中心kが触媒担体2の中心gよりも一方の半体4<sub>1</sub>側へそれぞれ移行しており、これにより円筒形担体保持部4に横断面オーバル形を具備させたものである。

【0043】この第3実施例の触媒担体2における面圧分布は第1実施例の場合と略同じである。

【0044】図9は触媒コンバータ1の第4実施例を示す。この実施例において、円筒形担体保持部4を構成する各半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>は、両側縁部7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>間に、その半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>の周方向2等分位置fを含み、且つ1つの円弧を持つ第1構成部10<sub>1</sub>と、その第1構成部10<sub>1</sub>の両端部分および前記両側縁部7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>間に在って、第1構成部10<sub>1</sub>よりも径方向外方へ突出する1つの円弧を持つ一対の第2構成部10<sub>2</sub>とを有する。

【0045】この場合、第2構成部10<sub>2</sub>には、各半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>の周方向2等分位置fを0°位置としたとき、その0°位置から触媒担体2の中心g回りに30°および60°離れた30°および60°位置がそれぞれ含まれる。

【0046】また円筒形担体保持部4内周面と触媒担体2の中心gとの間の距離を、0°、30°、60°位置についてそれぞれR<sub>0-4</sub>、R<sub>30-4</sub>、R<sub>60-4</sub>とすると、R<sub>0-4</sub><R<sub>30-4</sub><R<sub>60-4</sub>となる。さらに第1、第2実施例との関係においては、R<sub>0-4</sub>=R<sub>0-1</sub>=R<sub>0-2</sub>、R<sub>30-1</sub><R<sub>30-4</sub><R<sub>30-2</sub>、R<sub>60-1</sub><R<sub>60-4</sub><R<sub>60-2</sub>となる。

【0047】この第4実施例の触媒担体2における面圧分布は、図7の0°位置から60°位置に至る間で、第1実施例と第2実施例の略中間に位置する。

【0048】円筒形担体保持部4の両嵌合せ部分8においては、保持マット3に対する触媒担体中心g方向への押圧力が略ゼロであることから両嵌合せ部分8内面と保持マット3外周面との間に間隙が生じ、その間隙が排気ガスのバイパスとなるおそれがある。

【0049】これを回避するためには、図2、5、8、

9に示すように、両半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>の嵌め合せに先立って、それらの両側縁部7<sub>1</sub>、7<sub>2</sub>内面にセラミック系ボンドmを塗布しておき、前記間隙をそのボンドmによって埋めるようにすればよい。

【0050】また図2、8に示す第1、第3実施例において、円筒形担体保持部4の各半体4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>と両円錐台形接続筒部6の各半体6<sub>1</sub>、6<sub>2</sub>を一体形にプレス成形する場合、金型のキャビティ形状との関係で各接続筒部6の開口部分13がオーバル形になるが、各開口部分3は、両半体6<sub>1</sub>、6<sub>2</sub>を溶接した後真円形に矯正される。

【0051】さらに円筒形担体保持部4と各接続筒部6とを別々に製作して、それらを溶接等の手段を用いて一体化するようにしてもよい。

【0052】

【発明の効果】本発明によれば、ケーシングの円筒形担体保持部の形状を前記のように特定することにより、その円筒形担体保持部による触媒担体における面圧の不均一度合を大いに減少させ、これにより円筒形担体保持部による触媒担体に対する保持力を向上させた触媒コンバータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】触媒コンバータの第1実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の2-2線断面図である。

【図3】保持マットを巻かれた触媒担体の斜視図である。

【図4】半体の嵌め合せ作業における半体、保持マットおよび触媒担体の関係を示す説明図である。

【図5】触媒コンバータの第2実施例の横断面図であって、図2に対応する。

【図6】触媒コンバータの従来例の横断面図であって、図2に対応する。

【図7】触媒担体における面圧分布図である。

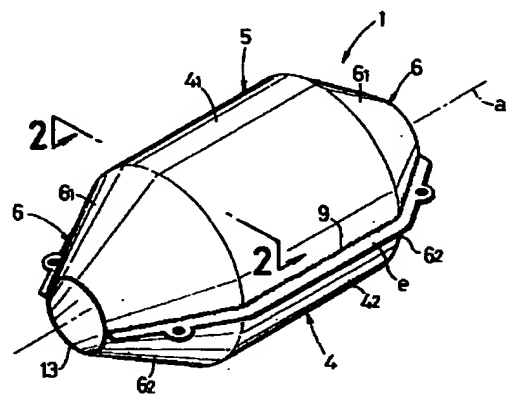
【図8】触媒コンバータの第3実施例の横断面図であって、図2に対応する。

【図9】触媒コンバータの第4実施例の横断面図であって、図2に対応する。

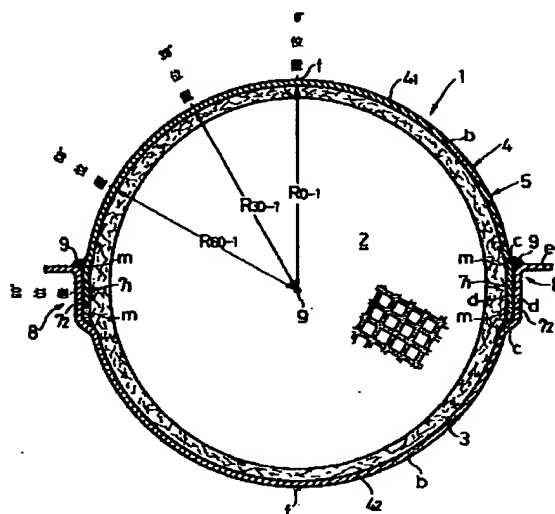
【符号の説明】

1	触媒コンバータ
2	触媒担体
3	保持マット
4	円筒形担体保持部
4 <sub>1</sub> 、4 <sub>2</sub>	半体
5	ケーシング
7 <sub>1</sub> 、7 <sub>2</sub>	側縁部
8	嵌め合せ部分
10 <sub>1</sub> 、10 <sub>2</sub>	第1、第2構成部
a	軸線方向
f	周方向2等分位置

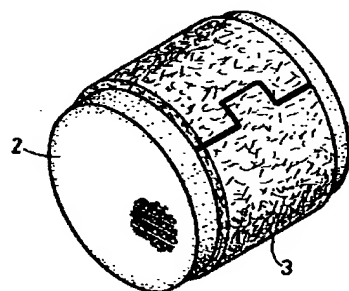
【図1】



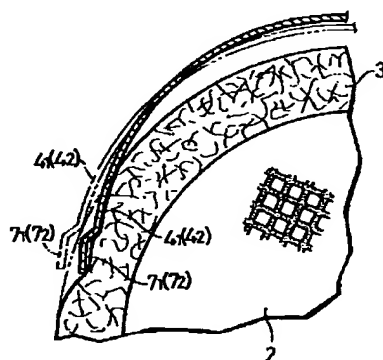
【図2】



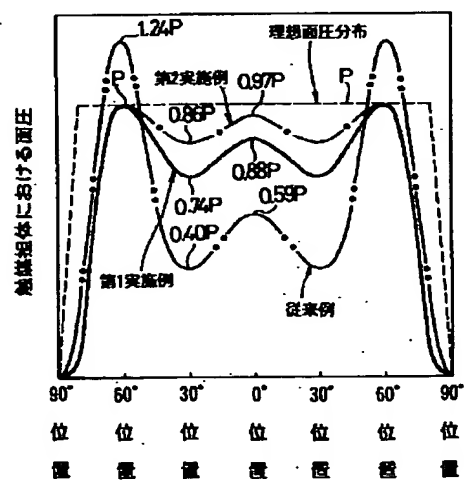
【図3】



【図4】



【図7】



【図8】

